

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

/ Г.М. Іванченко /

\_\_\_\_\_ 2021 року

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**Дослідження складних конструктивних систем металевих та дерев'яних конструкцій та їх напружено-деформованого стану при різних умовах експлуатації і класу відповідальності**

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації

Розробник(и):

Білик С.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

професор, д.т.н. Михайловський Д.В.

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри металевих та дерев'яних конструкцій

протокол № 10 від "19" квітня 2021 року

Завідувач кафедри МДК

(підпис)

(Білик С.І.).

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації

(НМКС): "Промислове та цивільне будівництво"

Протокол № 10 від "21" квітня 2021 року

Голова НМКС

(підпис)

(Носенко В.С.).

(прізвище та ініціали)

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

\_\_\_\_\_ / Г.М. Іванченко /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дослідження складних конструктивних систем металевих та  
дерев'яних конструкцій та їх напружено-деформованого стану  
при різних умовах експлуатації і класу відповідальності

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації

Розробник(и):

Білик С.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Михайловський Д.В. д.т.н., доц., професор каф. МДК

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри металевих та  
дерев'яних конструкцій

протокол № 10 від "19" квітня 2021 року

Завідувач кафедри МДК \_\_\_\_\_

(підпис)

Білик С.І.

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації

Протокол № \_\_\_\_\_ від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 року

Голова НМК \_\_\_\_\_

(підпис)

Носенко В.С.

(прізвище та ініціали)

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2021-2022 рр.**

шифр	Аспірант ОПП, Аспірант ОНП  Назва спеціальності (спеціалізації)	Форма навчання: <b>денна</b>									Відмітка про погодження			
		Кредитів на сем.	Обсяг годин <sup>^</sup>					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	аудиторних			КП	КР	Самостійна робота		р		
					Л	Лр	Пз							
192.01	Промислове та цивільне будівництво, Реконструкція будівель та споруд, Вартісний інжиніринг в будівництві	<b>7.5</b>	<b>225</b>	<b>76</b>			<b>76</b>			<b>149</b>		<b>Зал</b>	<b>1</b>	

## Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** дисципліни – Надати практичні основи підходу до дослідження складних нових удосконалених конструктивних систем металевих та дерев'яних конструкцій за обраною темою наукової праці та дисертаційної роботи. Вміти визначити вплив на напружено-деформований стан будівельних конструкцій умов експлуатації, навантажень і впливів відповідно класу відповідальності будівель і споруд.

**Завданням** дисципліни є формування практичних навичок і опанування теоретичних підходів використання сучасних інформаційних технологій і програмних комплексів для розрахунку будівельних конструкцій з урахуванням тематики наукової праці, особливостей конструктивних форм, та в на основі аналізу результатів досліджень напружено-деформованого стану і при використанні підходів оптимального проектування визначити закономірності досліджувальних конструкцій і прийняти комплексне рішення з вибору найкращої конструктивної форми

### Компетенції, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
<b>Інтегральна Компетентність (ІК)</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p><b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей.</p> <p><b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру.</p>	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	<b>ФК01.</b> Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК03.</b> Здатність планувати, проводити оригінальні дослідження, якість яких відповідає національному та світовому рівням науки, спрямовані на практичну реалізацію в галузі будівництва та створення фундаментальних засад для суміжних галузей.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК04.</b> Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

	<b>ФК05.</b> Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкції, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК07.</b> Здатність проводити експериментальні дослідження, обробляти й отримувати, впроваджувати їх результати в практику виробництва та в навчальний освітній процес.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК08.</b> Здатність володіти навчально-методичними та науково-дослідними стандартами в галузі архітектури та будівництва, вміти їх застосовувати при розробці, побудові, впровадженні інноваційних рішень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК10.</b> Здатність організувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю будівництво та цивільна інженерія, удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів, застосовувати інноваційні методи навчання і методики викладання фахових дисциплін.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p><b>ПР02.</b> Здатність продемонструвати глибинні системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень у царині будівництва.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР04.</b> Здатність продемонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР05.</b> Вміння виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах, вміння переоцінювати вже існуючі знання і професійні практики для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	

	<p><b>ПР06.</b> Вміння застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії та пов'язаних з нею дослідницько-інноваційній та/або науково-педагогічній діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі будівництва та архітектури.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР07.</b> Знання та розуміння теоретичних засад створення нових будівельних матеріалів, конструкцій, розроблення нових технологій, удосконалення організації будівельно-монтажних процесів, що пов'язані зі спорудженням, реконструкцією, реставрацією, ремонтом будівель, споруд і комплексів, у тому числі в особливих умовах.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР09.</b> Знання та розуміння принципів створення і розвитку ефективних методів розрахунку та експериментальних досліджень споруджених, відновлених та підсилених конструкцій, влаштування інженерних мереж, проектування та виробництва будівельних матеріалів, володіти теоретично-методологічними базисами проектування й організації технологічних процесів, що найбільш повно враховують специфіку впливів зовнішнього середовища, антропогенних факторів, тощо.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	



	<b>ПР10.</b> Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проєктами та/або науковими дослідженнями в сфері будівництва та цивільної інженерії, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ПР12.</b> Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення, ефективної самостійної праці, вміння отримувати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і з дотриманням етичних міркувань, вміння та навички проводити моніторинг робіт та вчасно вносити корективи в план робіт за проєктом в сфері будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ПР15.</b> Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.

#### Практичні заняття

**Оптимальне і раціональне проектування будівельних конструкцій. Дослідження складного напружено-деформованого стану елементів та вузлів металевих конструкцій. Принципи розрахунку за деформованою схемою**

1. Основні підходи оптимального проектування металевих і дерев'яних конструкцій.

2. Критерії оптимального проектування металевих каркасів будівель і споруд. Принципи вибору критерії оптимального проектування.

3. Практика сучасних способів оптимального проектування будівельних конструкцій. Теорія оптимального проектування елементів постійного перерізу балок при пружній роботі і при розвитку обмежених пластичних деформацій.

4. Використання сучасних підходів досліджень складних конструктивних форм металевих конструкцій. Характеристика та можливості програмних комплексів просторового моделювання металевих каркасів будівель і споруд

5. Практичні приклади дослідження складних просторових стрижневих конструктивних форм металевих конструкцій. Створення розрахункових схем конструктивних систем за темою наукової праці, дисертаційної роботи.

6. Використання сучасних підходів досліджень напружено-деформованого стану окремих елементів конструкцій постійного і змінного перерізу з урахуванням особливостей діаграм.

7. Особливості досліджень напружено-деформованого стану тонкостінних сталевих елементів замкнутого і відкритого перерізу при згині.

8. Практичні приклади досліджень напружено-деформованого стану балкових сталевих елементів при згині за темою наукової праці з урахуванням особливостей конструктивної форми.

9. Практичні приклади досліджень напружено-деформованого стану вузлів сталевих конструкцій з тонкостінних елементів темою наукової праці.

10. Практичні приклади досліджень напружено-деформованого стану фланцевих вузлів сталевих конструкцій за темою наукової праці.

11. Особливості досліджень напружено-деформованого стану сталевих елементів при значних навантаженнях в залежності від класу відповідальності конструкцій.

12. Дослідження місцевих напружень та локальної стійкості балкових елементів при складному напружено-деформованому стані .

13. Практичні приклади досліджень стійкості металевих рам.

14. Практичні приклади досліджень стійкості металевих рам за європейськими нормами.
15. Практика досліджень окремих елементів за деформованою схемою при дослідженні балок з урахуванням стиснутого крутіння.
16. Приклади втрати стійкості балок за пласкою формою згину.
17. Врахування крайових умов закріплення на стиснуте крутіння сталевих балок відкритого профілю.
18. Вплив на стійкість елементів рам піддатливості вузлів.
19. Приклади розрахунку вузлів рам з урахуванням жорсткості фланців.
20. Принципи розрахунку та використання теоретичних положень для розрахунку стиснуто-зигнутих е конструкцій за деформованою схемою.
21. Принципи розрахунку та використання теоретичних положень для розрахунку аркових конструкцій за деформованою схемою.
22. Приклад розрахунку сталевих аркових конструкцій за деформованою схемою.
23. Деформативність просторових в'язів сталевого рамного каркасу та їх вплив на роботу конструктивної системи.
24. Аналіз результатів розрахунку сталевих будівельних систем за деформованою схемою за темою наукової праці.
25. Практичні підходи дослідження напружено-деформованого стану елементів рам за деформованою схемою на основі теоретичних методологій.
26. Достовірність досліджень. Порівняння результатів розрахунку конструкцій за деформованою схемою та з результатами теоретичних методик.

## **Змістовний модуль 2.**

### **Дослідження Особливостей напружено-деформованого стану дерев'яних конструкцій.**

27. Основні підходи вибору конструктивного рішення конструкцій з цільної та клеєної деревини, а також з інших матеріалів на основі деревини.
28. Критерії оптимального та раціонального проектування та вибору каркасів з клеєної деревини. Принципи вибору критерію оптимального та раціонального проектування.
29. Практика сучасних способів визначення напружено-деформованого стану балкових елементів з клеєної деревини.
30. Дослідження впливу фізико-механічних характеристик деревини на роботу балкового елемента.
31. Дослідження впливу фізико-механічних характеристик деревини на роботу стиснутого елемента.
32. Практика сучасних способів визначення напружено-деформованого стану в панелях з поперечно-клеєної деревини.

33. Дослідження деформативності вузлових з'єднань конструкцій з цільної, клеєної та поперечно-клеєної деревини.
34. Аналіз роботи деформативності вузлових з'єднань конструкцій з цільної, клеєної та поперечно-клеєної деревини.
35. Просторового моделювання каркасів будівель і споруд з клеєної деревини.
36. Просторове моделювання панельних будинків з поперечно-клеєної деревини.
37. Особливості проектування і розрахунку висотних будівель з панелей із поперечно-клеєної деревини в тому числі гібридних будинків з залізобетонними діафрагмами та/або ядрами жорсткості.
38. Деформативність просторових в'язей рамного каркасу та їх вплив на роботу конструктивної системи.
39. Аналіз результатів розрахунку впливу деформативності в'язей рамного каркасу з клеєної деревини.
40. Дослідження впливу конструктивних заходів з підвищення вогнестійкості конструкцій з цільної та клеєної деревини на напружено-деформований стан.
41. Аналіз результатів досліджень. Висновки з уточнення напружено-деформованого стану. Достовірність досліджень.

### **Розрахунково-графічна робота.**

Розрахунково-дослідна робота на тему: Варіантне оптимальне проектування об'єкту досліджень за темою дисертації з урахуванням просторового моделювання вузлів та визначення дійсного напружено-деформованого стану.

### **Методи контролю та оцінювання знань**

#### **Розподіл балів для дисципліни з формою контролю «Залік»**

Поточне оцінювання			Захист розрахунково- графічної роботи	Сума балів
Змістовні модулі				
1	2			
40	20		40	100

### **Методичне забезпечення дисципліни**

1. ДБН А.1.1-1:2009. Система нормування та стандартизації у будівництві. Основні положення. – Київ. Мінрегіонбуд, 2013.- 12с.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. - Київ Мінбуд., 2006. –75 с.
3. ДБН А.1.1-94:2010. Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення. Київ Мінрегіон., 2012. –22 с
4. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Настанова. Основи проектування конструкцій. (EN 1990:2002) – Київ. Мінрегіонбуд, 2013.- 81с
5. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 30 с.
6. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. - Київ Мінрегіонбуд України 2011. - 71с.
7. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. – Київ: Мінрегіон, 2014. – 199 с.
8. ДБН В.1.1-7:2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
9. ДБН В.1.2-7:2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.
10. ДБН В.2.6-160:2010. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення. Київ Мінрегіонбуд України 2011. – 55 с.
11. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. Київ Мінрегіонбуд України 2017. – 111 с.
12. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Київ Мінрегіонбуд України 2011. – 102 с.
13. ДСТУ-Н Б В.2.6-217:2016 Настанова з проектування будівельних конструкцій з цільної і клеєної деревини. Київ Мінрегіонбуд України 2016. – 143 с.
14. ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157:2010 Проектування дерев'яних конструкцій. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість. Київ Мінрегіонбуд України 2011. – 64 с.
15. ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Еврокод. Основы проектирования конструкций. Изменение № 3 (EN 1990:2002, IDT)
16. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010. Еврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2010, IDT).
17. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействия на конструкции при пожаре. Изменение № 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT+EN 1991-1-2:2002/AC:2013, IDT+NA:2013)
18. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. Еврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT).
19. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010. Еврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT)
20. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010. Еврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT).
21. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3:2012 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-3. Общие правила. Дополнительные правила для холодноформованных элементов и профилированных листов (EN 1993-1-3:2006, IDT)
22. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-4:2012 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-4. Общие положения. Дополнительные правила для нержавеющей стали. Изменение № 1 (EN 1993-1-4:2006, IDT)
23. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-5:2012 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-5. Пластинчатые конструктивные элементы. Изменение № 1 (EN 1993-1-5:2006, IDT+NA:2013)
24. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-6:2011 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-6. Прочность и стойкость оболочек (EN 1993-1-6:2007, IDT)
25. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-7:2012 Еврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-7. Пластинчасті конструкції при навантаженні поза межами площини (EN 1993-1-7:2007, IDT).
26. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Проектирование соединений (EN 1993-1-8:2005, IDT)
27. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9:2012 Еврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-9. Витривалість (EN 1993-1-9:2005, IDT).
28. ДСТУ-Н Б EN 1994-1-1:2010 Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для сооружений. Изменение № 1 (EN 1994-1-1:2004, IDT)
29. ДСТУ-Н Б EN 1994-1-2:2012 Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций. Часть 1-2. Общие правила. Расчет конструкций на огнестойкость (EN 1994-1-2:2005, IDT).
30. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010 Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для сооружений (EN 1995-1-1:2004, IDT).
31. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2:2012 Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-2. Общие правила. Расчет конструкций на огнестойкость (EN 1995-1-2:2004, IDT).
32. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні і залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.

33. Металеві конструкції: Підручник для аспірантами вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський Л.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. – Видання 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869 с.
34. 2. Нілов О.О., Нілова Т.О. Металеві колнструкції. Балки. Колони: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е.- К.: Логос, 2013. – 240 с.
35. Барзилович Д.В., Омеляненко М.В. Климов Ю.А. Аналіз нормативної бази Європейського Союзу з будівництва.- Будівництво України, №9, 2006, с.2-9.
36. Михайловський Д.В. Розрахунок елементів та вузлів дерев'яних конструкцій за ДБН В.2.6-161 «Дерев'яні конструкції. Основні положення» / Д.В. Михайловський // Навчальний посібник – К., ІІНО КНУБА, 2018. – 115 с.
37. Фурсов В.В., Бидаков А.Н. «Пособие по проектированию деревянных конструкций по Еврокоду 5 и DIN 1052 с примерами расчетов», Харків, ХНУМГ ім.Бекетова, 1 том, - 406 с.
38. Металеві конструкції: Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: Підручник для вищих навчальних закладів. /Білик С.І., Шимановський О.В., Нілов О.О., Володимирський В.О. - Рекомендовано Вченою радою КНУБА, протокол №35 від 30.11.2020

**19) Додаткова література:**

**ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

Наукові статті.

<http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.

<http://org.knuba.edu.ua/> – Київський національний університет будівництва та архітектури.

<http://www.dnabb.org> – Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека ім. В.Г.Заболотного, м. Київ, Контрактова пл., 4

<http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. 40-річчя Жовтня, 3

<http://www.library.gov.ua> – Державна науково-технічна бібліотека України, м. Київ, вул. Горького, 180.